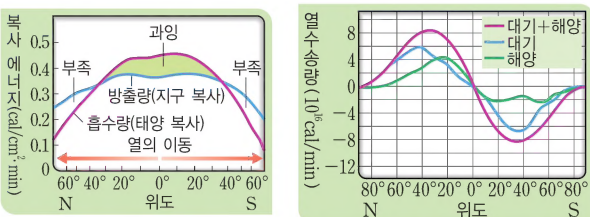
19 탄소 순환과 기후 변화

19-1 지구의 에너지 순환

1. 위도에 따른 에너지의 불균형

저위도	• 태양의 고도가 높다. • 태양 복사 에너지 > 지구 복사 에너지 ➡ 에너지 과잉
고위도	• 태양의 고도가 낮다. • 태양 복사 에너지 < 지구 복사 에너지 ➡ 에너지 부족

위도별 복사 에너지의 분포와 열수송량

▲ 위도별 복사 에너지 분포

▲ 위도별 열수송량

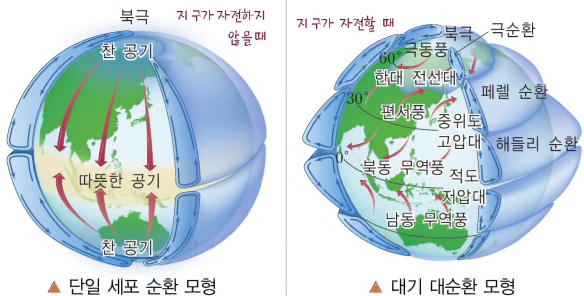
• 저위도는 에너지 과잉, 고위도는 에너지 부족 상태이다.
• 저위도의 남는 에너지는 대기와 해수의 순환에 의해 고위도로 이동한다.

2. 대기의 순환

2. 대기의 순환 위도에 따른 태양 복사 에너지의 양 차이와 지구의 자전 때문에 일어난다.

① 역할 : 저위도의 과잉 에너지를 고위도로 운반 (지구의 열평형 유지)

② 대기 대순환의 모델

> **보충 Tip** 해들리 순환과 극순환을 직접 순환, 페렐 순환을 간접 순환이라고 한다.

▲ 단일 세포 순환 모형

▲ 대기 대순환 모형

단일 세포 순환 모형	대기 대순환 모형
지구가 자전하지 않는다고 가정할 때의 대기 대순환 모형으로, 공기는 적도에서 상승, 극에서 하강한다.	지구 자전에 의해 3개의 영역으로 나뉘어진 복잡한 순환을 한다.

3. 해수의 순환

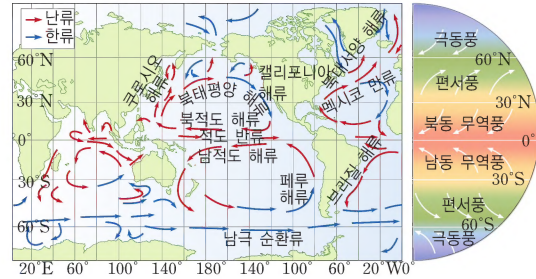
① 해류 : 해수가 일정한 방향과 속력으로 흐르는 것

② 해류의 발생 원인 : 표층 해류는 주로 바람에 의해 발생하고, 심층 해류는 해수의 밀도 차이 때문에 발생한다.

③ 해류의 영향 : 난류가 흐르는 지역은 같은 위도의 다른 지역보다 따뜻하고, 한류가 흐르는 지역은 차갑다.

④ 해류의 역할 : 저위도의 남는 에너지를 고위도로 운반하여 지구 전체의 에너지 평형에 기여한다.

꼭! 나오는 자료 　빈출유형 906번

표층 해류의 분포와 대기 대순환

표층 해류의 이동 방향은 대순환과 대체로 일치한다.

4. 엘니뇨

4. 엘니뇨 태평양 동쪽 연안의 표층 해수 온도가 평소보다 높아진 상태로 지속되는 현상

평상시	엘니뇨 발생 시
태평양에서 무역풍에 의해 동쪽의 따뜻한 표층수가 서쪽으로 이동해 서쪽은 수온이 높고, 동쪽은 차가운 심층수가 상승하여 수온이 낮다.	태평양에서 무역풍이 약화되어 동태평양의 수온이 높아진다. 동태평양 연안에서는 수온 상승으로 인한 상승 기류로 많은 비가 내린다.

19-2 탄소 순환

1. 탄소의 역할

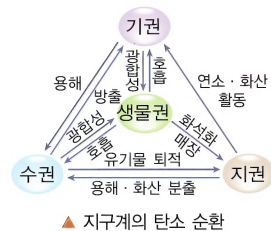
① 생물체를 구성하거나 에너지원으로 이용되는 탄소 화합물의 주요 구성 원소이다.

② 석탄, 석유, 천연가스와 같은 화석 연료의 주요 성분이다.

③ 대기 중의 이산화탄소는 지구의 온도를 일정하게 유지시켜 준다.

2. 탄소의 존재 형태

2. 탄소의 존재 형태 탄소는 다양한 형태의 화합물로 존재하며, 지구계의 각 권 사이를 순환한다.

기권	이산화탄소(CO_2)
수권	탄산 이온(CO_3^{2-}), 탄산수소 이온(HCO_3^-)
지권	탄산염(석회암), 탄화수소(화석 연료), 유기 탄소(퇴적암)
생물권	유기물(탄수화물, 지방, 단백질 등)

▲ 지구계의 탄소 순환

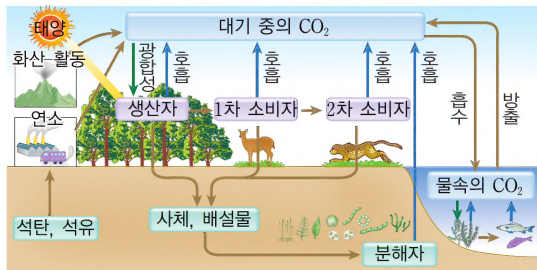
3. 탄소 순환 과정

탄수화물, 단백질, 지방과 같이 생물에 의해 생성된 탄소를 포함하고 있는 물질

① 대기나 물속에 CO_2 형태로 존재하던 탄소가 생산자의 광합성에 의해 유기물 형태로 생산자로 이동된다.

② 생산자나 소비자의 호흡에 의해 유기물이 분해되어 CO_2가 대기와 물로 방출된다. 유기물 속의 탄소는 먹이 사슬을 통해 소비자에게 전달된다.

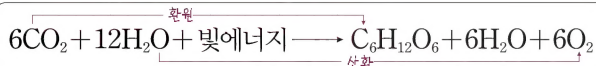
③ 생물의 사체, 배설물은 분해자의 호흡에 의해 분해되어 CO_2가 방출된다. 생물의 사체가 땅속에서 오랜 시간 동안 열과 압력으로 탄화된 석탄, 석유 등

④ 일부 유기물은 화석 연료로 된 후 연소되면서 CO_2가 방출되며, CO_2 방출량이 많아지면 온실 효과가 일어난다. 대기 중의 CO_2를 증가시키는 주요 원인

▲ 탄소 순환 과정

19-3 광합성

1. 광합성 광합성 세균이나 식물의 엽록체에서 빛에너지를 이용하여 이산화탄소와 물을 재료로 포도당과 같은 유기물을 합성하고, 산소를 방출하는 반응이다.

$$6CO_2+12H_2O+\text{빛에너지} \longrightarrow C_6H_{12}O_6+6H_2O+6O_2$$

(환원, 산화)

2. 광합성의 의의

① 무기물로부터 생물이 필요로 하는 유기물을 합성하는 동화 작용이다. 광합성은 에너지를 흡수하는 흡열 반응이며, 고분자물질을 합성하는 동화 작용이다. 호흡은 에너지를 방출하는 발열반응이며, 고분자물질을 분해하는 이화 작용이다.

② 태양의 빛에너지를 생물이 이용할 수 있는 화학 에너지로 전환한다.

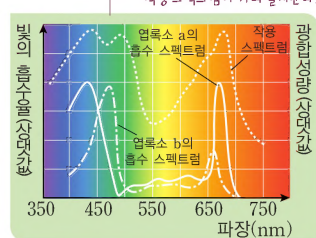
③ 광합성 결과 생성된 산소는 생물의 호흡에 이용된다.

④ 대기 중의 이산화탄소 방출량을 감소시켜 지구 온난화를 방지한다. 이산화탄소가 환원된다.

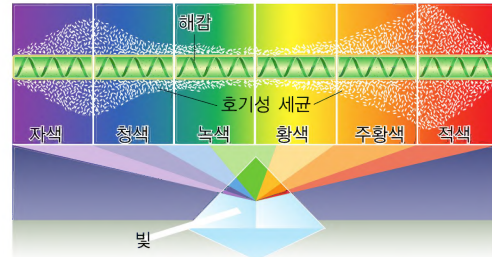
3. 빛의 파장에 따른 광합성

식물의 엽록소가 주로 흡수하는 청자색광과 적색광에서 광합성이 활발하게 일어난다.

녹색광은 잘 흡수되지 않고 반사되므로 식물의 잎이 녹색으로 보인다.

엽록소의 흡수 스펙트럼과 잎의 작용 스펙트럼이 거의 일치한다.

엽록소의 흡수 스펙트럼	잎의 작용 스펙트럼
빛의 파장에 따른 엽록소의 빛 흡수율 변화를 나타낸 그래프	빛의 파장에 따른 광합성 속도의 변화를 나타낸 그래프

꼭! 나오는 자료

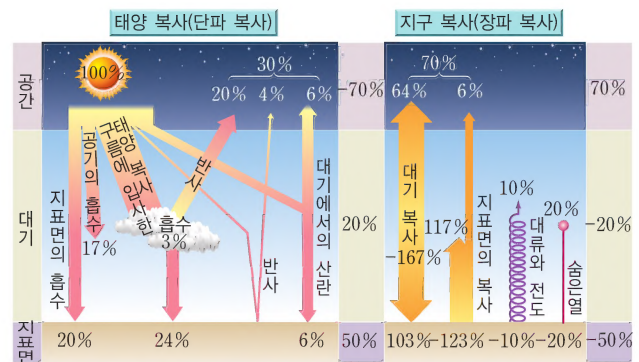
엥겔만의 실험

- 녹조류인 해캄과 호기성 세균을 받침 유리 위에 놓고 프리즘을 통과한 빛을 주면 파장에 따라 호기성 세균의 분포가 다르다.
- 해캄의 광합성 결과 생성된 산소가 많은 부위에 호기성 세균이 모인 것을 통해 광합성은 청자색광과 적색광에서 활발하게 일어난다는 것을 알 수 있다.

19-4 온실 효과와 기후 변화

1. 지구의 복사 에너지 평형

① 복사 에너지

태양 복사 에너지	• 태양이 방출하는 복사 에너지 • 주로 가시광선으로 방출 • 대부분 대기를 통과
지구 복사 에너지	• 지구가 방출하는 복사 에너지 • 주로 적외선으로 방출 • 대부분 대기에 흡수

② 지구의 복사 에너지 평형 : 지구는 흡수한 태양 복사 에너지의 양만큼 지구 복사 에너지를 우주로 방출하여 에너지 평형을 이룬다. ➡ 지구의 온도가 일정하게 유지된다.

▲ 지구의 열수지

2. 온실 효과

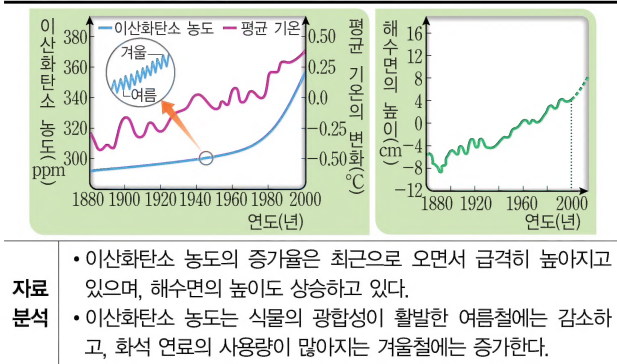
① 온실 효과 : 대기 중의 온실 기체가 지표에서 방출되는 지구 복사 에너지를 흡수한 후 지표로 재방출하여 지구를 따뜻하게 유지하는 현상이다.

② 온실 기체 : 수증기, 이산화탄소, 메테인, 일산화질소, 프레온 가스 등이 있다.

3. 지구 온난화

정의	대기 중의 온실 기체 증가로 온실 효과가 강화되어 지구의 기온이 높아지는 현상
원인	화석 연료의 사용에 의해 대기 중의 이산화탄소 농도가 증가하기 때문이다.
영향	• 해수의 열팽창과 빙하의 융해에 의한 해수면 상승으로 해안 저지대 침수 • 증발량과 강수량의 변화로 인한 기상 이변과 생태계 변화 • 수온 상승으로 태풍의 발생 빈도와 강도 증가

4. 대기 중의 이산화탄소 농도 변화와 기온의 상승

자료 분석	• 이산화탄소 농도의 증가율은 최근으로 오면서 급격히 높아지고 있으며, 해수면의 높이도 상승하고 있다. • 이산화탄소 농도는 식물의 광합성이 활발한 여름철에는 감소하고, 화석 연료의 사용량이 많아지는 겨울철에는 증가한다.

5. 우리나라의 기후 변화

① 우리나라의 기후는 사계절이 뚜렷한 온대 기후에서 난대 및 아열대 기후로 바뀌고 있다.

② 우리나라 주변 바다의 수온이 높아지면서 수증기량의 증가로 태풍이 강해졌다.

③ 사과, 귤 등의 농작물의 재배 지역이 점차 북상하고 있다.

6. 지구 온난화 방지 노력

① 전 국가적으로 기후 변화 협약 채택, 교토 의정서 이행, 저탄소 녹색 성장 정책 수립 시행

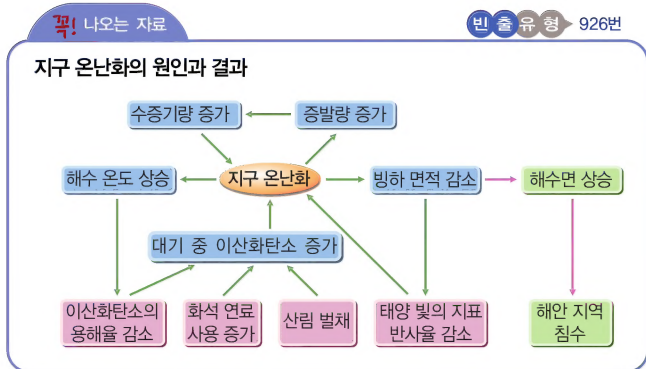
② 석유나 석탄과 같은 화석 연료의 사용량은 줄이고, 신·재생 에너지 자원 개발

③ 생태계 보전과 파괴된 생태계 복원

④ 이산화탄소를 지권이나 수권에 저장하는 방법 개발

지구 온난화의 원인으로 여겨지는 온실 기체

꼭! 나오는 자료 빈출유형 926번

지구 온난화의 원인과 결과

핵심 문제로 개념 마무리

◆ 바른답·알찬풀이 p.105

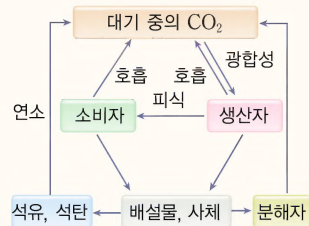
896 다음 설명 중 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

(1) 저위도는 태양의 고도가 높고, 고위도는 태양의 고도가 낮다. ··· ( )

(2) 고위도의 남는 에너지는 대기와 해수의 순환에 의해 저위도로 이동한다. ··· ( )

(3) 대기 대순환은 위도별 태양 복사 에너지의 불균형과 지구의 자전 때문에 일어난다. ··· ( )

(4) 엘니뇨가 발생하면 태평양 동쪽 연안의 수온이 평소보다 낮아진다. ··· ( )

897 오른쪽 그림은 탄소 순환을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

(1) 지구 상의 탄소는 이산화탄소의 형태로 가장 많이 존재한다. ··· ( )

(2) 식물은 대기 중의 이산화탄소를 유기물로 합성한다. ··· ( )

(3) 화석 연료의 연소는 대기 중의 이산화탄소 농도를 증가시키는 주요 원인이다. ··· ( )

898 광합성에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

(1) 광합성은 이산화탄소와 물을 이용하여 포도당과 산소를 생성하는 반응이다. ··· ( )

(2) 광합성은 빛에너지를 화학 에너지로 전환한다. ··· ( )

(3) 엽록소가 주로 흡수하는 청자색광과 적색광에서 광합성이 활발하게 일어난다. ··· ( )

899 다음 ( ) 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

> 대기 중의 온실 기체가 지구 복사 에너지를 흡수하였다가 지표로 다시 방출하여 지구를 따뜻하게 유지하는 현상을 ( )라고 한다.

900 다음 설명 중 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

(1) 우리나라는 아열대 기후에서 온대 기후로 바뀌고 있다. ··· ( )

(2) 우리나라 주변 바다의 수온이 높아지면서 태풍이 강해졌다. ··· ( )

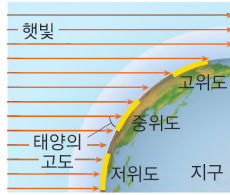
(3) 사과, 귤 등의 농작물의 재배 지역이 점차 북상하고 있다. ··· ( )

내신 분석 기출문제

◆ 바른답·알찬풀이 p.105

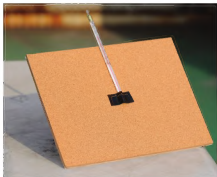
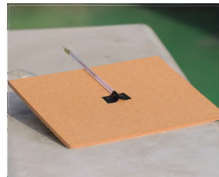
19-1 지구의 에너지 순환

901 출제율 90%

오른쪽 그림은 위도에 따른 태양의 고도를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 태양의 고도는 중위도에서 가장 낮다.
② 태양의 고도는 저위도에서 가장 높다.
③ 태양의 고도는 경도에 의해 다르게 나타난다.
④ 지구의 모양이 편평하더라도 같은 결과를 보일 것이다.
⑤ 단위 면적당 지표면에 도달하는 태양 복사 에너지의 양이 가장 많은 곳은 고위도 지역이다.

902 출제율 86%

다음은 태양 복사 에너지의 흡수량에 대한 실험을 나타낸 것이다.

[실험 과정]
두 온도계를 나무판에 부착하고 한 개는 태양 빛에 수직으로 놓고(가), 다른 한 개는 태양 빛에 비스듬히 놓은 후(나) 온도 변화를 측정하였다.

(가)

(나)

[실험 결과]

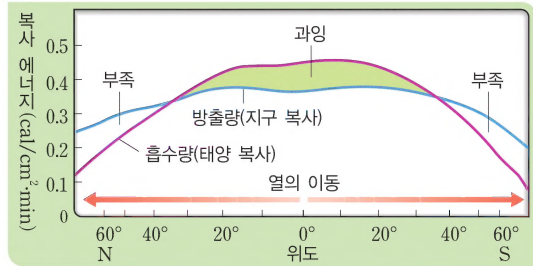
구분	2분	6분	10분	14분	18분	22분
(가)의 온도 변화(℃)	24.0	25.0	25.9	26.9	27.8	28.4
(나)의 온도 변화(℃)	24.0	24.6	25.2	25.9	26.5	27.0

위 실험에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 지구 복사 에너지와 관련된 실험이다.
② 태양 빛의 양은 나무판의 재질에 따라 달라진다.
③ 태양 빛에 비스듬한 나무판의 온도 변화가 더 크다.
④ 위도에 따른 태양 복사 에너지의 양을 비교할 수 있다.
⑤ 나무판이 태양 빛을 반사하는 정도에 따라 결과가 달라진다.

빈출유형

903 출제율 97% 통합형

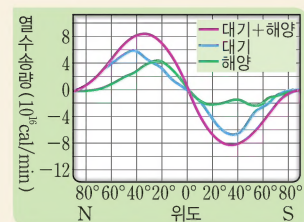
그림은 위도에 따른 복사 에너지의 분포를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. 저위도 지역은 지구 복사 에너지의 방출량이 태양 복사 에너지의 흡수량보다 많다.
ㄴ. 지구가 둥글기 때문에 단위 면적당 지표면에 도달하는 태양 복사 에너지의 양이 다르다.
ㄷ. 위도 약 38° 부근에서는 태양 복사 에너지의 흡수량과 지구 복사 에너지의 방출량이 균형을 이룬다.
ㄹ. 대기와 해수의 순환은 위도에 따른 에너지 불균형을 없애는 역할을 한다.

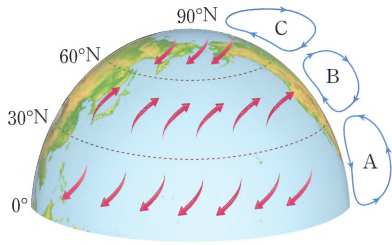
① ㄱ, ㄴ　② ㄴ, ㄷ　③ ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄷ, ㄹ　⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

903 유사유형

904 출제율 92%

오른쪽 그림은 대기와 해양의 열수송량을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 해류에 의한 열수송량은 극지방에서 가장 많다.
② 대기에 의한 열수송량은 극지방에서 가장 많다.
③ 적도에서 해류와 대기에 의한 열수송량이 가장 많다.
④ 해류에 의한 열수송량이 대기에 의한 열수송량보다 많다.
⑤ 중위도 지역에서 해류와 대기에 의한 열수송량이 가장 많다.

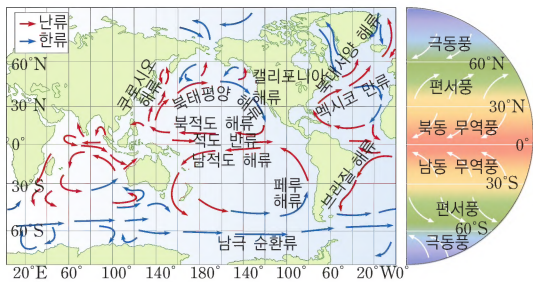
905 출제율 90%

그림은 북반구에서의 대기 대순환을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① A 순환의 지표에서는 무역풍이 분다.
② B 순환의 지표에서는 편서풍이 분다.
③ C 순환의 지표에서는 극동풍이 분다.
④ 대기 대순환은 위도별 에너지 불균형에 의해 발생한다.
⑤ 지구의 공전에 의해 A~C 세 개의 영역으로 나뉘어진 복잡한 순환이 나타난다.

빈출 유형

906 출제율 95%

그림은 표층 해류와 대기 대순환을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 적도 반류는 무역풍의 영향을 받는다.
② 북적도 해류는 편서풍의 영향을 받는다.
③ 표층 해류는 해수의 밀도 차이에 의해 발생한다.
④ 우리나라 부근의 해류는 편서풍의 영향을 받는다.
⑤ 표층 해류와 대기 대순환의 방향은 반대로 나타난다.

907 출제율 94% 서술형

표층 해류의 발생 원인을 쓰고, 표층 해류의 방향과 대기 대순환의 관계를 서술하시오. [7점]

908 출제율 87%

그림은 해수의 심층 순환을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

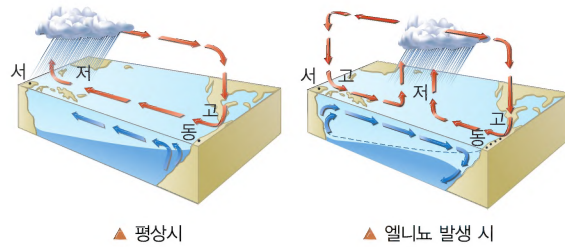
보기

ㄱ. 심층 해류는 주로 바람에 의해서 발생한다.
ㄴ. A 지역에서는 해수가 하강하고, B 지역에서는 해수가 상승한다.
ㄷ. 해수의 순환은 저위도의 남는 열을 고위도로 운반하여 지구의 에너지 평형에 기여한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

909 출제율 90%

그림은 평상시와 엘니뇨 발생 시의 대기와 해양의 모습을 나타낸 것이다.

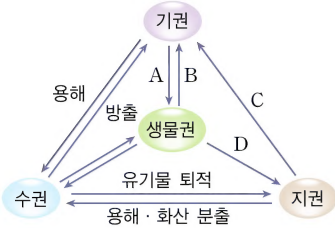
▲ 평상시 ▲ 엘니뇨 발생 시

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 엘니뇨는 국지적인 규모의 현상이다.
② 엘니뇨가 발생하면 해수의 흐름이 바뀐다.
③ 엘니뇨가 발생하면 동태평양의 수온이 낮아진다.
④ 엘니뇨는 무역풍이 강화될 때 발생하는 현상이다.
⑤ 엘니뇨가 발생하면 서태평양 부근은 홍수가 발생한다.

◆ 바른답·알찬풀이 p.105

19-2 탄소 순환

910 출제율 90%

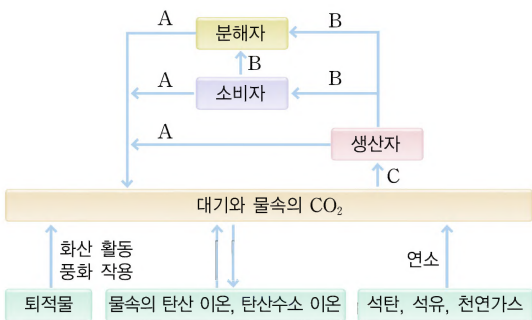
그림은 지구계의 탄소 순환을 간단히 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. A 과정은 호흡, B 과정은 광합성이다.
ㄴ. C 과정을 통해 지구 온난화 현상이 가속된다.
ㄷ. D 과정을 통해 석회암이 생성된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

911 출제율 88%

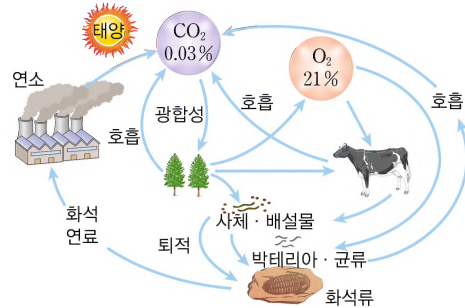
그림은 생태계 내에서 탄소가 순환하는 과정을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. A 과정에서 CO_2가 호흡에 의해 이동된다.
ㄴ. B 과정에서 탄소가 유기물의 형태로 이동된다.
ㄷ. C 과정에서 대기와 물속의 CO_2는 유기물로 전환된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

912 출제율 90%

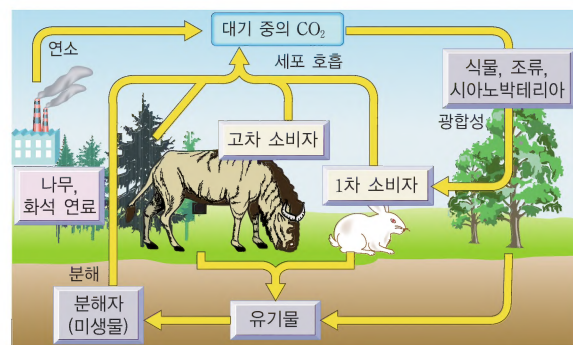
그림은 생태계 내에서의 O_2와 CO_2의 이동 과정을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 대기 중 O_2는 대부분 식물의 광합성을 통해 생성된다.
ㄴ. 생산자의 개체수 변화는 대기 중의 CO_2 농도에 영향을 주지 않는다.
ㄷ. 탄소가 생물 군집으로 유입되는 과정은 대부분 식물을 통해 이루어진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

913 출제율 87% 서술형

그림은 탄소 순환 과정을 나타낸 것이다.

탄소 순환에서 식물의 가장 중요한 역할은 무엇이며, 화석 연료의 연소는 대기 중의 CO_2 농도에 어떤 영향을 미치는지 서술하시오. [5점]

VI

914 출제율 88%

탄소에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. 석탄, 석유와 같은 화석 연료의 주성분이다.
ㄴ. 사람의 구성 원소 중 가장 큰 중량비를 갖는다.
ㄷ. 생물체의 에너지원으로 이용되는 영양소의 성분이다.
ㄹ. 탄소는 생산자의 광합성을 통해 생물권으로 유입된다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄹ ③ ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

19-3 광합성

915 출제율 89%

다음 중 광합성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 반응 결과 생성된 산소는 생물의 호흡에 이용된다.
② 태양의 빛에너지를 화학 에너지로 전환하는 작용이다.
③ 반응물보다 생성물의 에너지 수준이 높은 흡열 반응이다.
④ 유기물을 산화시켜 생활에 필요한 에너지를 얻는 과정이다.
⑤ 대기 중의 이산화탄소 양을 감소시켜 지구 온난화를 방지한다.

916 출제율 89%

다음은 물질대사에서 일어나는 반응을 나타낸 화학 반응식이다.

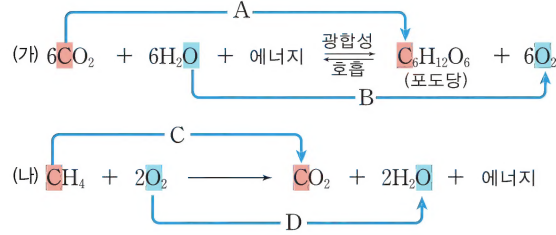
$6CO_2 + 12H_2O +$ 빛에너지 $\longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. 무기물이 유기물로 합성되는 반응이다.
ㄴ. 기권의 탄소가 생물권으로 이동되는 반응이다.
ㄷ. 빛에너지가 열에너지로 전환되어 저장되는 반응이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

917 출제율 85%

다음 (가)는 광합성과 호흡의 화학 반응식을, (나)는 천연가스의 주성분인 메테인의 연소 반응을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

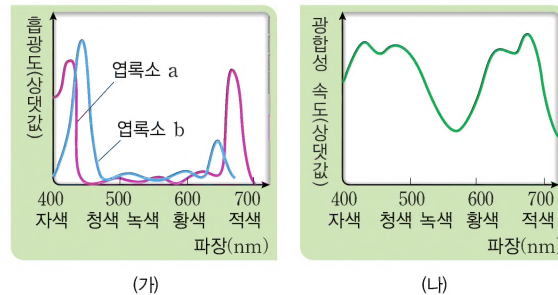
보기
ㄱ. A와 C는 환원 반응, B와 D는 산화 반응을 나타낸다.
ㄴ. 광합성은 탄소의 환원과 산소의 산화가 함께 일어난다.
ㄷ. 연소는 호흡과 마찬가지로 산화와 환원이 함께 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

918 출제율 87%

그림 (가)는 엽록소의 흡수 스펙트럼을, (나)는 잎의 작용 스펙트럼을 나타낸 것이다.

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. 엽록소는 청자색광과 적색광을 잘 흡수한다.
ㄴ. 엽록소에서 많이 흡수한 빛에너지를 광합성에 주로 이용한다.
ㄷ. 엽록소의 흡수 스펙트럼과 잎의 작용 스펙트럼은 거의 일치한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

◆ 바른답·알찬풀이 p.105

[919~920] 다음은 빛의 파장과 광합성과의 관계를 알아보기 위한 엥겔만의 실험을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

> **[실험 과정]**
> 받침 유리 위에 해캄과 호기성 세균을 놓고 덮개 유리를 덮어 밀봉한 후 어두운 곳에 두었다가 프리즘으로 분광된 빛을 비추었다.
>
> **[실험 결과]**
>
>
>

빈출유형

919 출제율 95%

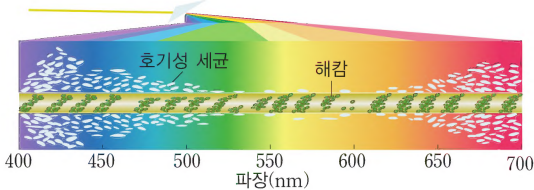
이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

> 보기
>
> ㄱ. 빛의 세기에 따라 산소 발생량이 다르다.
> ㄴ. 해캄은 광합성에 잘 이용하는 파장이 있다.
> ㄷ. 호기성 세균은 광합성이 활발한 곳에 모인다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

920 출제율 94%

이 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2가지)

① 호기성 세균의 분포는 광합성에 영향을 미친다.
② 호기성 세균은 청자색광과 적색광을 호흡에 사용한다.
③ 해캄은 청자색광과 적색광에서 광합성을 활발하게 한다.
④ 호기성 세균이 많이 분포한 곳은 산소가 많이 발생한 곳이다.
⑤ 이 실험으로 빛의 파장이 광합성에 영향을 준다는 것을 알 수 있다.

921 출제율 89%

그림은 광합성 과정이 정확히 밝혀지기 전에 실험을 한 프리스틀리의 실험 과정을 나타낸 것이다.

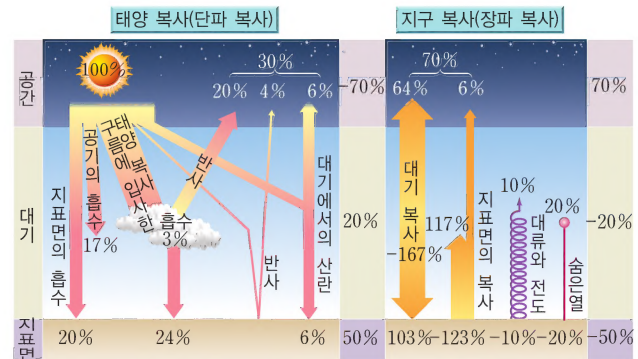
(가) 밀폐된 유리종 속에 식물만 두면 죽는다. (나) 밀폐된 유리종 속에 생쥐만 두면 죽는다. (다) 밀폐된 유리종 속에 식물과 생쥐를 함께 두면 둘 다 산다.

프리스틀리는 이 실험을 통하여, 식물은 나쁜 공기를 신선한 공기로 만드는 능력이 있다고 설명하였는데, 프리스틀리의 설명을 동식물의 물질대사 및 기체 교환과 관련지어 서술하시오. [5점]

VI

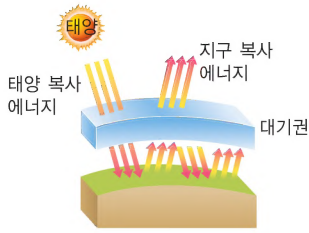
19-4 온실 효과와 기후 변화

922 출제율 92%

그림은 지구의 복사 에너지 평형을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

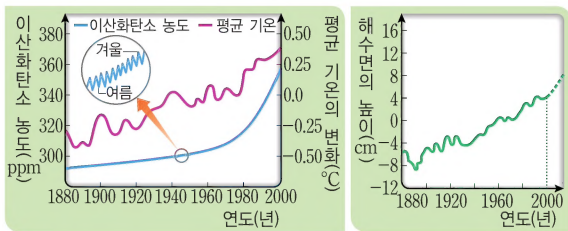
① 지구의 반사율은 20%이다.
② 지표면에 흡수되는 태양 복사 에너지는 70%이다.
③ 지표면의 복사 에너지 중 우주 공간으로 직접 나가는 양은 70%이다.
④ 지구는 복사 에너지 평형 상태로 지구의 평균 온도가 계속 높아지고 있다.
⑤ 지구가 흡수한 태양 복사 에너지의 양과 우주로 방출되는 지구 복사 에너지의 양은 같다.

923 출제율 85%

그림은 온실 효과가 일어나는 원리를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

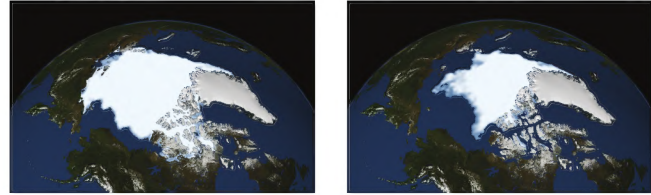
① 온실 효과에 의해 지구의 기온은 낮아진다.
② 지구 복사 에너지는 대부분 대기를 통과한다.
③ 태양 복사 에너지는 대부분 대기에 흡수된다.
④ 대기 중 온실 기체의 농도가 증가하면 온실 효과가 약해진다.
⑤ 지구 복사 에너지는 대기에 흡수되었다가 지표로 재방출된다.

924 출제율 90%

그림은 대기 중의 이산화탄소 농도, 평균 기온 및 해수면의 높이 변화를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 남극의 빙하는 점점 확장되고 있을 것이다.
② 이산화탄소는 증가하지만 기온은 낮아지고 있다.
③ 겨울철에는 이산화탄소 농도가 감소하고, 여름에는 증가한다.
④ 기온이 높아지면서 해수면의 높이도 높아지는 경향을 보이고 있다.
⑤ 이산화탄소 농도의 증가율은 시간이 지날수록 점점 감소하고 있다.

925 출제율 85%

그림은 1979년과 2011년 9월에 관측한 북극해의 얼음 분포를 나타낸 것이다.

1979년 9월

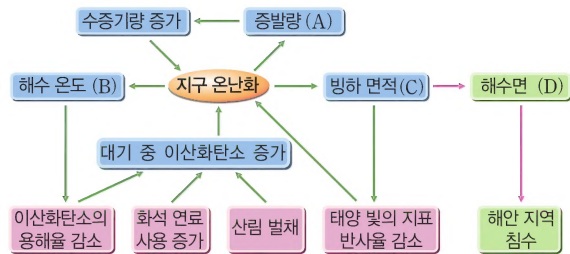
2011년 9월

이 기간 동안에 나타난 변화로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. 해수면의 높이가 상승했다.
ㄴ. 지구의 평균 기온이 상승했다.
ㄷ. 지표의 태양 복사 에너지 흡수율이 감소했다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

926 출제율 95%

그림은 지구 온난화와 기후 요소의 변화를 나타낸 것이다.

A～D에 알맞은 말을 순서대로 옳게 짝지은 것은?

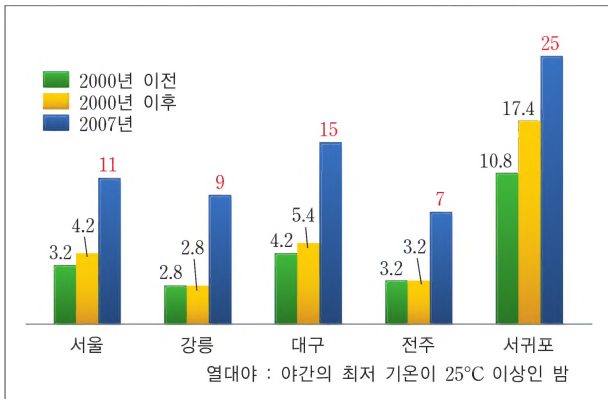
	A	B	C	D
①	증가	상승	감소	상승
②	감소	상승	감소	하강
③	증가	하강	감소	상승
④	증가	하강	증가	상승
⑤	감소	상승	감소	상승

927 출제율 90% 서술형

지구 온난화 현상과 화석 연료 사용 간의 관계를 서술하시오. [5점]

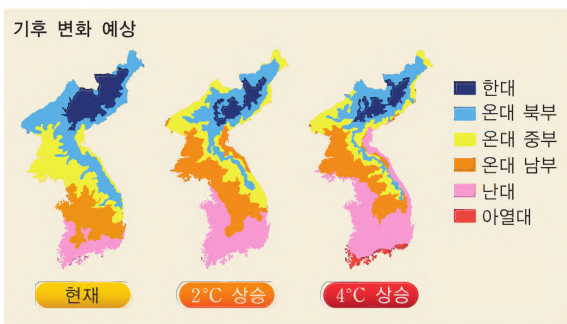
◆ 바른답·알찬풀이 p.105

928 출제율 92%

그림은 전국 주요 도시의 8월 열대야 일수를 나타낸 것이다.

이에 대한 해석으로 옳은 것은?

① 우리나라의 기온이 낮아지고 있다.
② 여름의 일수가 점점 짧아질 것이다.
③ 우리나라의 열대야 일수는 점점 감소하고 있다.
④ 열대야 일수는 지역에 따라 감소하는 곳도 있다.
⑤ 이산화탄소 증가에 의한 지구 온난화의 결과이다.

929 출제율 88%

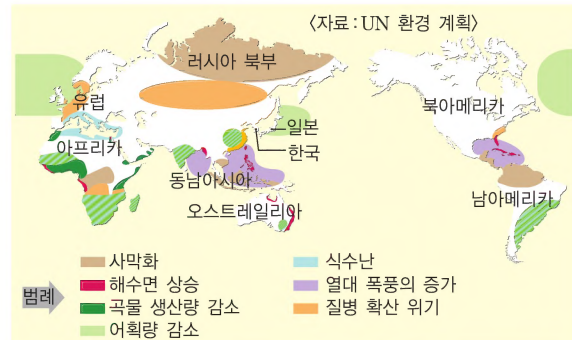
그림은 우리나라의 기온 변화를 예측하여 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 지구 온난화로 인해 우리나라의 기온은 상승할 것이다.
ㄴ. 우리나라의 기온이 2°C 높아지면 부산은 아열대 기후로 바뀔 것이다.
ㄷ. 기온 변화로 인해 우리나라는 온대 기후에서 난대 및 아열대 기후로 바뀔 것이다.

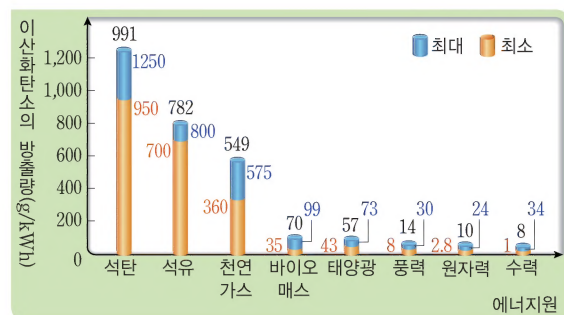
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

930 출제율 89%

그림은 국제 연합 환경 계획에서 2050년의 지구 환경 변화를 예측하여 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 일본의 어획량이 증가할 것이다.
② 중국은 곡물 생산량은 증가할 것이다.
③ 동남아시아는 곡물 생산량이 감소할 것이다.
④ 지구의 평균 기온 하강과 관련이 있는 지구 환경 변화이다.
⑤ 이산화탄소 배출량의 증가와 관련이 있는 지구 환경 변화이다.

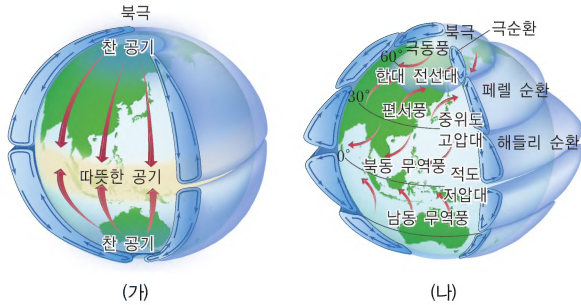
931 출제율 85%

그림은 에너지원의 종류에 따른 이산화탄소의 방출량을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 바이오매스는 이산화탄소를 전혀 방출하지 않는다.
② 이산화탄소를 가장 많이 방출하는 것은 천연가스이다.
③ 이산화탄소의 최대 방출량이 가장 많은 것은 석유이다.
④ 지구 온난화를 막기 위해 석탄, 석유를 주로 사용해야 한다.
⑤ 지구 온난화를 방지하기 위해서는 원자력, 풍력, 수력 등의 신 · 재생 에너지 자원을 개발해야 한다.

내신 완성 1등급문제

932 정답률 30%

그림 (가)와 (나)는 두 종류의 대기 대순환 모형을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

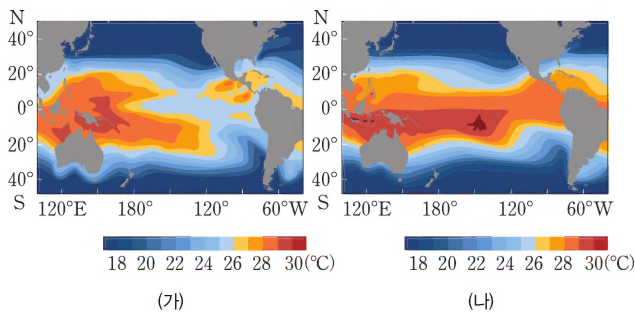
보기

ㄱ. (가) 순환의 발생 원인은 위도에 따른 태양 복사 에너지량의 차이이다.
ㄴ. (나)의 페렐 순환은 열대류에 의한 직접 순환이다.
ㄷ. 지구의 자전 효과를 고려하면 (나)와 같은 대기 대순환이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

933 정답률 25%

그림 (가)와 (나)는 엘니뇨와 라니냐가 발생했을 때 태평양 적도 부근 해역의 수온 분포를 순서 없이 나타낸 것이다.

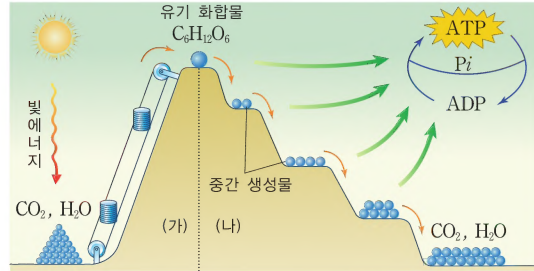
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. (가)는 라니냐, (나)는 엘니뇨가 발생한 시기이다.
ㄴ. 남적도 해류는 (가)보다 (나)에서 강하게 흐른다.
ㄷ. 태평양 적도 해역의 동서 간 표층 수온 차이는 (가)가 (나)보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

934 정답률 28%

그림은 생물체 내에서 일어나는 과정을 나타낸 것이다.

위 과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 생활 에너지의 근원은 태양의 빛에너지이다.
② (가) 과정은 유기물을 합성하는 동화 작용이다.
③ (나)의 산물인 이산화탄소와 물은 (가)의 원료로 사용된다.
④ (나) 과정에 의해 유기물 속의 에너지는 한꺼번에 방출된다.
⑤ 빛에너지가 전환된 화학 에너지는 (나) 과정을 통해 생활 에너지로 이용된다.

935 정답률 30%

표 (가)는 어느 지역의 연도에 따른 여러 기체의 농도(ppm)를, (나)는 각 기체가 온실 효과에 미치는 영향을 나타낸 것이다.

기체 \ 연도	1810년	1860년	1910년	1960년	2010년
이산화탄소	280	290	300	310	340
메테인	0.8	0.9	1.0	1.2	1.6
일산화이질소	0.28	0.28	0.29	0.30	0.31
프레온	0	0	0	0.0001	0.0003

(가)

기체	이산화탄소	메테인	일산화이질소	프레온
1ppm 농도에서 온실 효과에 미치는 영향	1	21	290	6,000

(나)

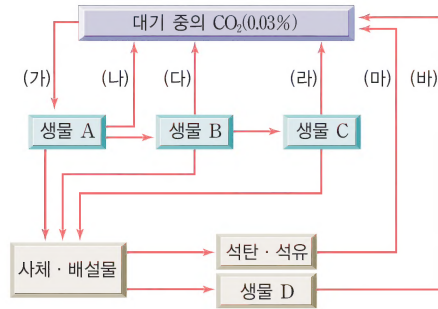
위의 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 프레온은 적은 농도로도 온실 효과에 큰 영향을 준다.
ㄴ. 2010년도의 온실 효과에 미치는 영향이 가장 큰 기체는 이산화탄소이다.
ㄷ. 최근 50년간 온실 효과에 미치는 영향력이 가장 크게 증가한 기체는 이산화탄소이다.

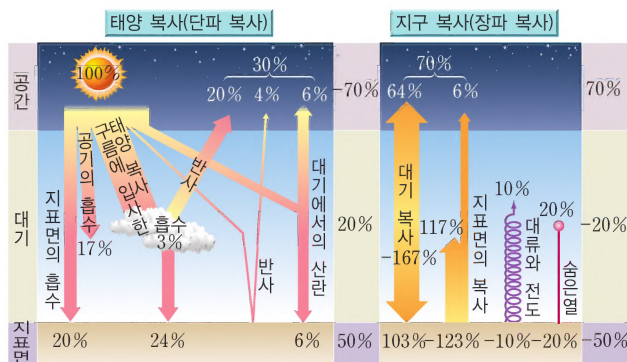
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

936 정답률 25%

그림은 생태계 내에서 탄소의 순환 과정을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① (가)와 (나)의 탄소 이동량은 같다.
② (나), (다), (라), (바)는 모두 호흡 과정이다.
③ (마) 과정의 급격한 증가는 온실 효과를 일으킬 수 있다.
④ 생물 A에서 생물 B로 먹이 사슬에 의해 탄소가 이동한다.
⑤ 생물 C에 의해 유기물 속의 탄소가 산화되면 (라) 과정을 통해 CO_2가 이동한다.

937 정답률 38%

그림은 지구의 복사 에너지 평형을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

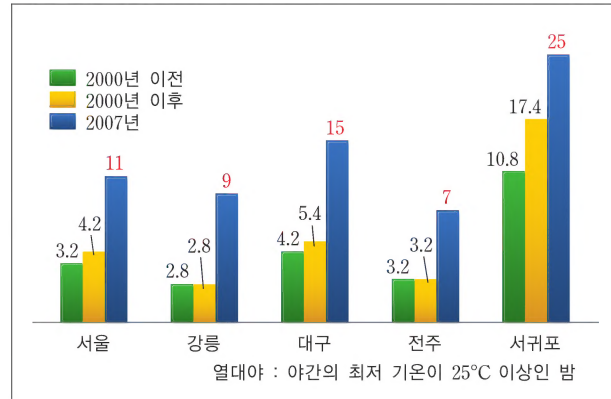
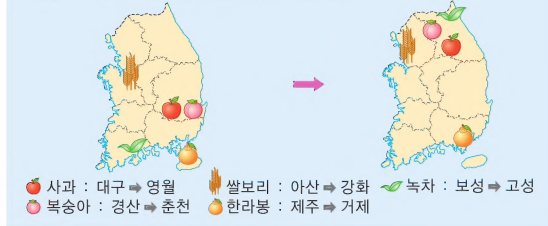
보기

ㄱ. 지표면 복사의 70%는 우주로 직접 나간다.
ㄴ. 지구에 입사되는 태양 복사의 30%는 반사된다.
ㄷ. 지구는 태양 복사 에너지의 흡수량과 지구 복사 에너지의 방출량이 같은 복사 평형 상태이다.

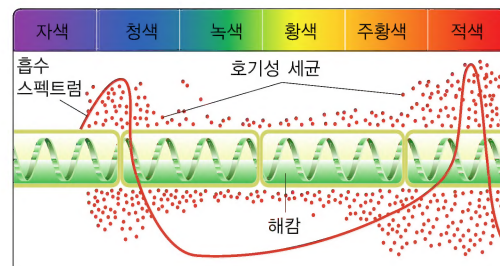
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

서술형 문제

938 정답률 25%

그림은 전국 주요 도시의 8월 열대야 일수와 농작물 재배지의 변화를 나타낸 것이다.

위 자료를 바탕으로 우리나라의 기후 변화를 지구 온난화와 관련지어 서술하시오. [10점]

939 정답률 32%

그림은 엥겔만의 실험 결과를 나타낸 것이다.

청자색광과 적색광에 호기성 세균이 많이 모인 이유를 서술하시오. [10점]